

MAR 1 1 2002

TRANSMITTAL LETTER
(General - Patent Pending)

**COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED**

Docket No.
RCHOH-1041

In Re Application Of: **Takayuki ENDDO**

Serial No.
10/026,050

Filing Date
December 21, 2001

Examiner
Unknown

Group Art Unit
2622

Title: **METHOD AND SYSTEM FOR REMOVING ISOLATED PIXEL PORTIONS IN IMAGE**

TO THE ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS:

Transmitted herewith is:

Certified copies of Japanese Priority Document Nos. 2000-393819, 2001-049084, and 2001-374873.

RECEIVED
MAR 1 8 2002
Technology Center 2600

In the above identified application.

- ☒ No additional fee is required.
- ☐ A check in the amount of _____ is attached.
- ☐ The Assistant Commissioner is hereby authorized to charge and credit Deposit Account No. _____ as described below. A duplicate copy of this sheet is enclosed.
- ☐ Charge the amount of _____
- ☐ Credit any overpayment.
- ☐ Charge any additional fee required.

Dated: February 1, 2002

Signature

Ken I. Yoshida
Registration No. 37, 009
KNOBLE & YOSHIDA, LLC
Eight Penn Center, Suite 1350
1628 John F. Kennedy Blvd.
Philadelphia, PA 19103
215-599-0600

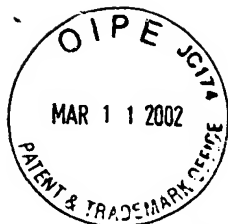
I certify that this document and fee is being deposited on February 1, 2002 with the U.S. Postal Service as first class mail under 37 C.F.R. 1.8 and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Signature of Person Mailing Correspondence

Iris C. Rousey

Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence

CC:



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月25日

出 願 番 号

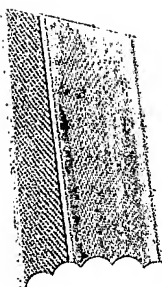
Application Number:

特願2000-393819

出 願 人

Applicant(s):

株式会社リコー



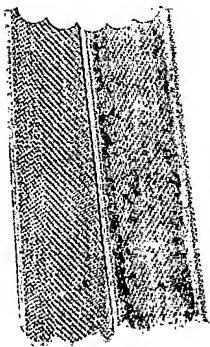
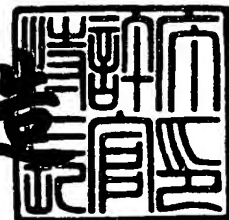
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED
MAR 18 2002
Technology Center 2600

2001年11月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3099115

【書類名】 特許願

【整理番号】 0003501

【提出日】 平成12年12月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/409
B41J 2/52

【発明の名称】 画像処理装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
株式会社リコー内

【氏名】 遠藤 貴之

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003724

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された画像データに画像処理を施す画像処理装置において、入力された画像データについて注目画素を含む所定の大きさのウィンドウを形成するウィンドウ形成手段と、形成されたウィンドウ内の所定の列の各画素の画像データを第 1 の閾値と比較する第 1 の比較手段と、前記ウィンドウ内における各ラインごとの各画像データの平均値を求める平均値算出手段と、求められた前記平均値のなかから抽出した所定の 2 つの平均値の差分値と第 2 の閾値とを比較する第 2 の比較手段と、前記 2 つの比較手段による比較結果に基づき、前記ウィンドウ内の注目画素を含む複数の画素の画像データを所定の値に補正する補正手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像処理装置において、前記所定の列が前記ウィンドウ内の最前列と最後列の 2 列である構成にしたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 記載の画像処理装置において、第 1 の閾値を地肌レベルとする構成にしたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 請求項 1、請求項 2、または請求項 3 記載の画像処理装置において、2 つの平均値が、前記ウィンドウ内の最前ラインと最後ラインの平均値のうちの大きい方の値と、前記 2 ラインを除く各ラインの平均値のうち最大の値とである構成にしたことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル画像からノイズ等不要な点を除去することができる画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的に、複写機やファクシミリ装置、プリンタ等において、読取装置等から

読み込んだ画像には不要な点（以下、孤立点）が存在し、ディジタルフィルタ等による画像処理を施す際に画質を劣化させる原因となっている。この孤立点を検出、補正するための方法として、特開平10-93824号公報には、読み取り画像に対してエッジ強調処理であるMTFフィルタによる前処理と、所定濃度範囲の画素数の計数および計数値参照テーブルを用いた処理と、注目画素のみを補正する処理とで構成される方法が示されている。

【0003】

なお、画像処理に適した、SIMD型と呼ばれるプロセッサが従来より各種画像処理に用いられている。SIMD型では、1サイクルで複数のデータに同時に同一処理を実行するので、次のような処理では処理速度が大幅に向上する。

図12はSIMD型プロセッサ、図13は汎用プロセッサの動作概要図で、ともに入力データに対して乗算： $\times 2$ （1bit左シフト演算）を実行した場合を示したものである。SIMD型プロセッサでは、1サイクルで1ライン分の出力データ（8つのデータ）全てに演算結果が出力されるが、汎用プロセッサの場合、1サイクルで1つの入力データしか処理できないので、1ライン全ての処理を実行するのに8サイクルを要するのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記した特開平10-93824号公報に示された従来技術では、参照テーブルを別途用意しておく必要があるし、また、行列演算のようなフィルタによる前処理およびテーブル参照といった処理は、汎用プロセッサによるソフトウェア処理を施した場合、演算量が多く、処理速度の向上が図れないという問題があった。

【0005】

そこで、前記したようなSIMD型を用いる方法も考えられるが、逐次処理的な動作に対しては、SIMD型プロセッサであっても汎用プロセッサと同じ動作をすることになるため、SIMDの特徴点を生かせず、ソフトウェアによる孤立点除去方法では、従来は孤立点のみを補正していた。しかし、孤立点は注目画素を中心とする数画素により構成されるので、注目画素のみを補正する方法では、

注目画素の周辺の画素が補正されず、効果的な画質補正ができない場合があった（図14参照）。

【0006】

本発明の第1の目的は、簡易な処理方法で精度の高い孤立点除去処理を行うことにより、簡単な回路または汎用プロセッサなどを用いて短時間でより高画質な画像を出力することができる画像処理装置を提供することにある。

また、第2の目的は、左右両端の濃度レベルを調べることによって、横線画像に対する誤検出を少なくすることにより、より高画質な画像出力を可能にすることである。

【0007】

また、第3の目的は、地肌レベルに応じた画像処理を行うことにより、より高画質な画像出力を可能にすることである。

また、第4の目的は、ライン間の濃度変化を容易に知ること、縦線画像に対する誤検出を少なくすることにより、より高画質な画像出力を可能にすることである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するために、請求項1記載の発明では、入力された画像データに画像処理を施す画像処理装置において、入力された画像データについて注目画素を含む所定の大きさのウィンドウを形成するウィンドウ形成手段と、形成されたウィンドウ内の所定の列の各画素の画像データを第1の閾値と比較する第1の比較手段と、前記ウィンドウ内における各ラインごとの各画像データの平均値を求める平均値算出手段と、求められた前記平均値のなかから抽出した所定の2つの平均値の差分値と第2の閾値とを比較する第2の比較手段と、前記2つの比較手段による比較結果に基づき、前記ウィンドウ内の注目画素を含む複数の画素を所定の値に補正する補正手段とを備えた。

【0009】

また、請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明において、前記所定の列が前記ウィンドウ内の最前列と最後列の2列である構成にした。

また、請求項 3 記載の発明では、請求項 1 または請求項 2 記載の発明において、第 1 の閾値を地肌レベルとする構成にした。

また、請求項 4 記載の発明では、請求項 1、請求項 2、または請求項 3 記載の発明において、2 つの平均値が、前記ウィンドウ内の最前ラインと最後ラインの平均値のうちの大きい方の値と、前記 2 ラインを除く各ラインの平均値のうち最大の値とである構成にした。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面により説明する。

図 1 1 は、本発明が実施される画像処理装置のハードウェア構成図である。図示したように、この画像処理装置は、CPU（例えば汎用プロセッサ）、メモリ、簡単な回路を有して装置全体を制御したり、画像処理を行ったりする処理部 1、データやプログラムを記憶しておく外部記憶装置 2、キーボードやマウスなどを有する入力装置 3、画像を読み取る画像読み取り装置 4、表示装置 5 などを備えている。

【 0 0 1 1 】

また、図 1 は、前記のようなハードウェア上で実行される、本発明の一実施例を示す画像処理装置の概略的な動作フロー図である。

図示したように、CCD センサ等を含む光電変換手段を備えた前記画像読み取り装置 4 が画像データを読み込み（S 1）、処理部 1 が、読み込まれた画像データ中の 5 ライン分の画像データから、孤立点か否かを判定しようとする注目画素を中心として 5 × 7 の矩形ブロック（ウィンドウ）を作成する（図 2 参照）（S 2）。なお、ここでは 5 × 7 の矩形ブロックとしているが、大きさや形状はそれ以外であっても構わない。

判定基準単位となるウィンドウ（本例では 5 × 7 の矩形ブロック）作成後は、孤立点判定処理手段により孤立点であるか否かの判定を行う（S 3）。判定方法については、後述する。

【 0 0 1 2 】

孤立点判定処理手段により孤立点領域と判定された場合、孤立点除去処理手段

によりその注目画素を中心とするウィンドウ内の画素値を全て任意の値に置き換える孤立点除去処理を行い（S4）、出力する（図3参照）（S5）。なお、この実施例ではウィンドウ内の画素値を全て任意の値に置き換えているが、全てではなく予め定められた画素群（例えば注目画素を中心とした3×3画素や5×5画素）であっても構わない。一方、孤立点領域と判定されなかった場合は、入力画素データをそのまま出力する。以上の動作を繰り返すことにより、孤立点除去を行う。

【0013】

図4は、孤立点判定の流れを示すフロー図である。以下、図4に従って詳細な動作について説明する。なお、ウィンドウは5×7矩形ブロックとする。

図4に示したように、処理部1が、注目画素を中心とした矩形ブロックの画像データを取得し（S11）、第1列と第7列の各画素について第1の閾値（閾値1：Thresh1）と画素値とを比較し（S12）、全ての画素が第1の閾値より小さいときは（S12でYES）、孤立点判定フラグをYES、そうでないときは（S12でNO）NOとする（図5参照）。ここで、第1の閾値を、多くのノイズが含まれていると思われる低濃度部の画素値、例えば、15以下の値といったような、オペレータが意図する地肌レベルの値にすることで、これに応じた処理を施すことが可能となる。

さらに、第1列および第7列を第1の閾値と比較することにより、画像の横方向に対する連続性を知ることができるため、横線画像に対する誤検出を回避することができる（図6参照）。

【0014】

次に、孤立点判定フラグがYESのとき、ウィンドウの各ラインについて画素値の平均値Average[n]（n=1～5）を求める（S13）。第1ラインと第5ラインの平均値のうち、大きい方の値である下記Thを求める（S14）。

$$Th = \max(\text{average}[1], \text{average}[5])$$

ここで

$\max(a, b, \dots, n)$ は、 $a \sim n$ において最大の値を返す関数

【0015】

また、第2～4ラインの平均値のうち1番大きな値である下記Maxを求める(S15)。

$$\text{Max} = \max(\text{average}[2], \text{average}[3], \text{average}[4])$$

そして、MaxからThを引いた下記値が第2の閾値(閾値2: Thresh2)より大きいとき(S16でYES)、孤立点判定フラグをYESのままにしておき、小さいとき(S16でNO)NOに変更する。

$$\text{Max} - \text{Th} > \text{Thresh2}$$

【0016】

ここで、2つの平均値を比較することにより、画像の濃度変化を容易に知ることができる。例えば、図7では $(\text{Max} - \text{Th}) > \text{Thresh2}$ となるのでブロック内の画像に縦方向の連続性があるものと考えられる。また、図8では、第1ラインと第3ラインの平均値に大きな差があるため、ブロック内では縦方向の連続性はないものと考えられる(図9参照)。このように、画像の縦方向の濃度変化を知ること、縦線画像に対する誤検出を回避することができる。

【0017】

こうして、孤立点判定フラグがYESのとき、注目画素を中心とする5×5の矩形ブロックを孤立点領域と判定し、ウィンドウ内の画素値を全て'0'に置き換える(図10参照)(S17)。また、孤立点判定フラグがNOのとき、このウィンドウは孤立点領域ではないと判定し、入力画像データをそのまま出力する。

【0018】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、請求項1記載の発明では、入力された画像データについて注目画素を含む所定の大きさのウィンドウが形成され、形成されたウィンドウ内の所定の列の各画素の画像データが第1の閾値と比較され、前記ウィンドウ内における各ラインごとの各画像データの平均値が求められ、求められた前記平均値のなかから抽出した所定の2つの平均値の差分値と第2の

閾値とが比較され、その比較結果に基づき、前記ウィンドウ内の注目画素を含む複数の画素が所定の値に補正されるので、簡単な処理で、したがって、簡易な回路構成または汎用のプロセッサによって短時間に、精度の高い孤立点除去処理を行い、より高画質な画像出力が可能となる。

【0019】

また、請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明において、所定の列がウィンドウ内の最前列と最後列の2列である構成にしたので、左右両端の濃度レベルを調べることができ、したがって、横線画像に対して誤検出を少なくすることができ、より高画質な画像出力が可能となる。

また、請求項3記載の発明では、請求項1または請求項2記載の発明において、第1の閾値が地肌レベルとなるので、より高画質な画像出力が可能となる。

【0020】

また、請求項4記載の発明では、請求項1、請求項2、または請求項3記載の発明において、2つの平均値が、前記ウィンドウ内の最前ラインと最後ラインの平均値のうちの大きい方の値と、前記2ラインを除く各ラインの平均値のうち最大の値となるので、ライン間の濃度変化を考慮して孤立点判定を行うことができ、したがって、縦線画像に対して誤検出を少なくすることができ、より高画質な画像出力が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例を示す画像処理装置の動作フロー図である。

【図2】

本発明の一実施例を示す画像処理装置要部の説明図である。

【図3】

本発明の一実施例を示す画像処理装置要部の他の説明図である。

【図4】

本発明の一実施例を示す画像処理装置の要部動作フロー図である。

【図5】

本発明の一実施例を示す画像処理装置要部の他の説明図である。

【図 6】

本発明の一実施例を示す画像処理装置要部の他の説明図である。

【図 7】

本発明の一実施例を示す画像処理装置要部の他の説明図である。

【図 8】

本発明の一実施例を示す画像処理装置要部の他の説明図である。

【図 9】

本発明の一実施例を示す画像処理装置要部の他の説明図である。

【図 1 0】

本発明の一実施例を示す画像処理装置要部の他の説明図である。

【図 1 1】

本発明が実施される画像処理装置のハードウェア構成図である。

【図 1 2】

S I M D 型プロセッサの動作概要図である。

【図 1 3】

汎用プロセッサの動作概要図である。

【図 1 4】

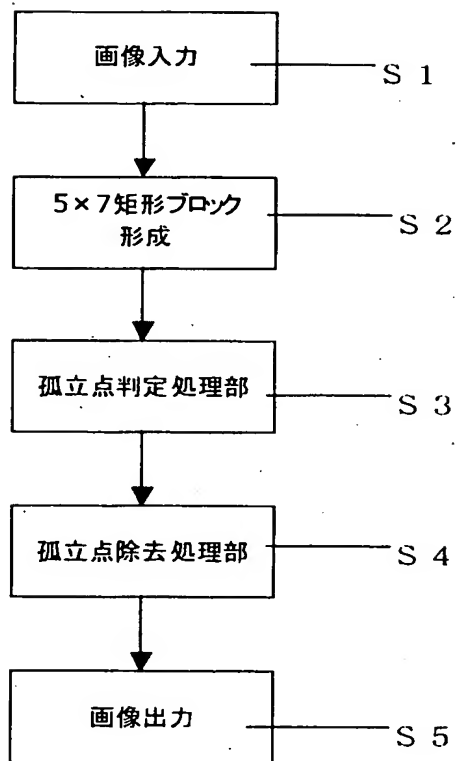
従来技術及び本発明の画像補正例を示す説明図である。

【符号の説明】

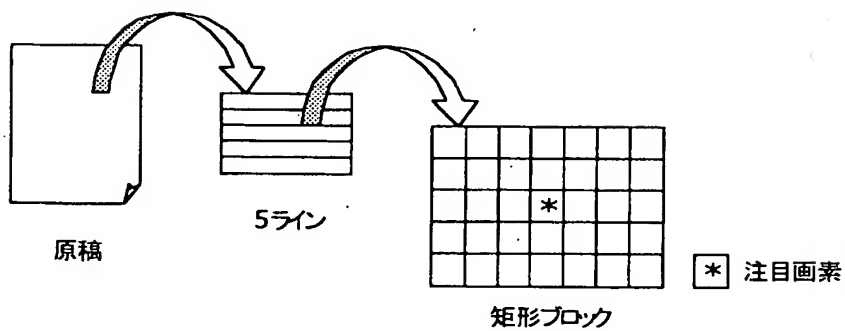
- 1 処理部
- 2 外部記憶装置
- 3 入力装置
- 4 画像読み取り装置
- 5 表示装置

【書類名】 図面

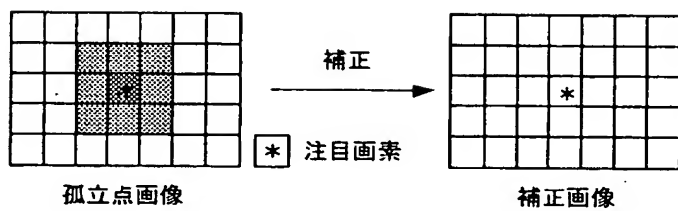
【図 1】



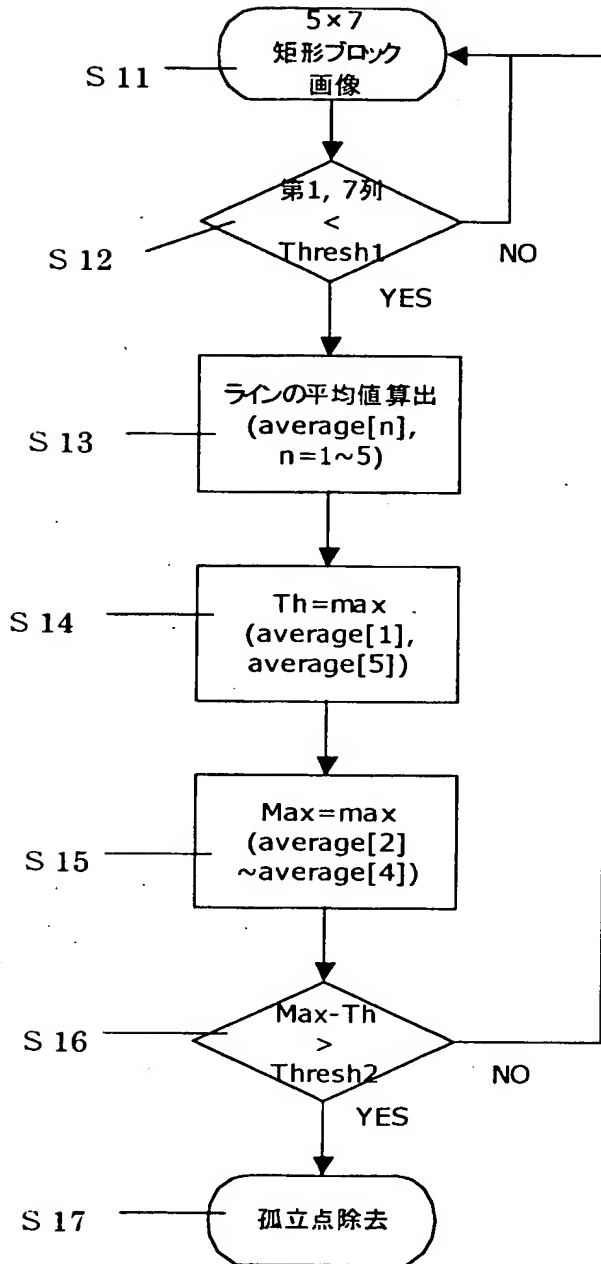
【図 2】



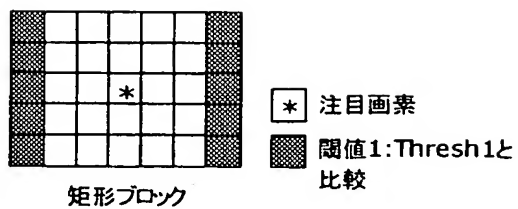
【図3】



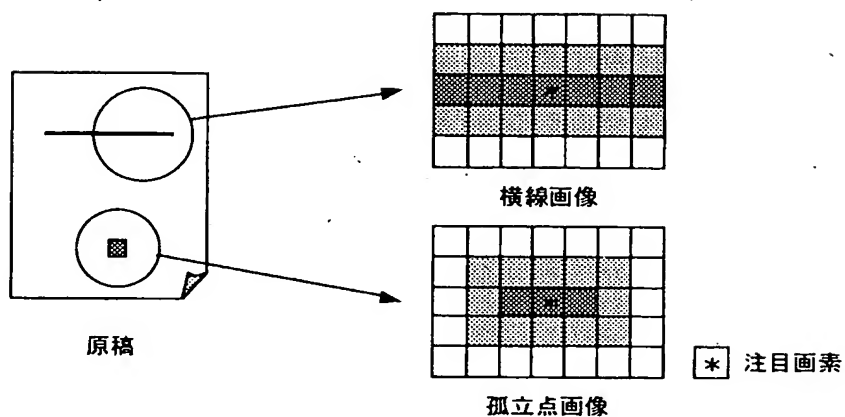
【図 4】



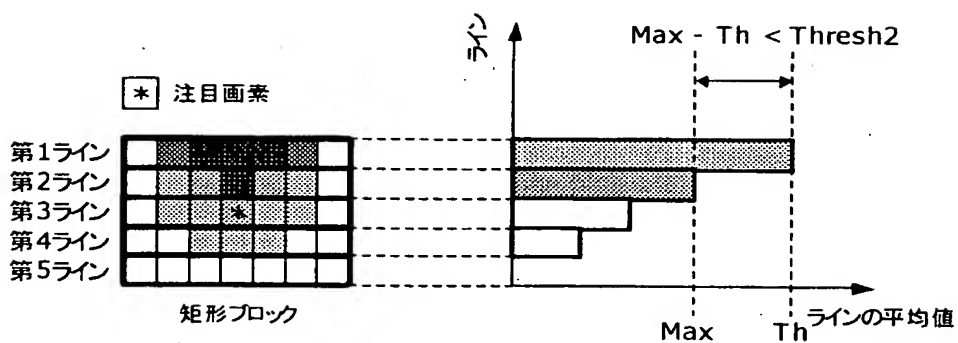
【図 5】



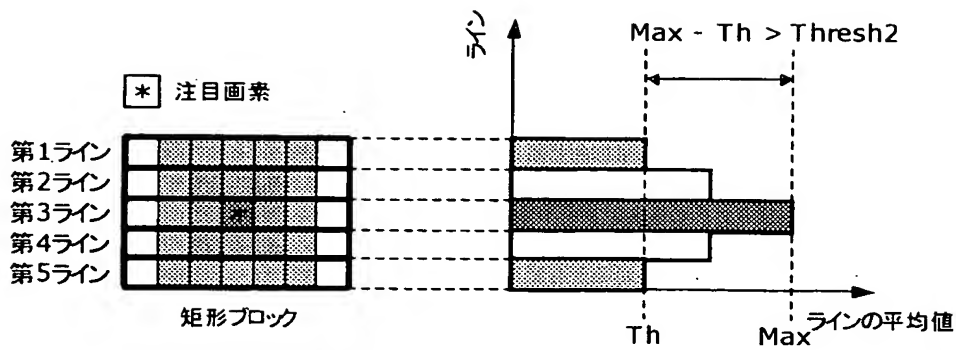
【図 6】



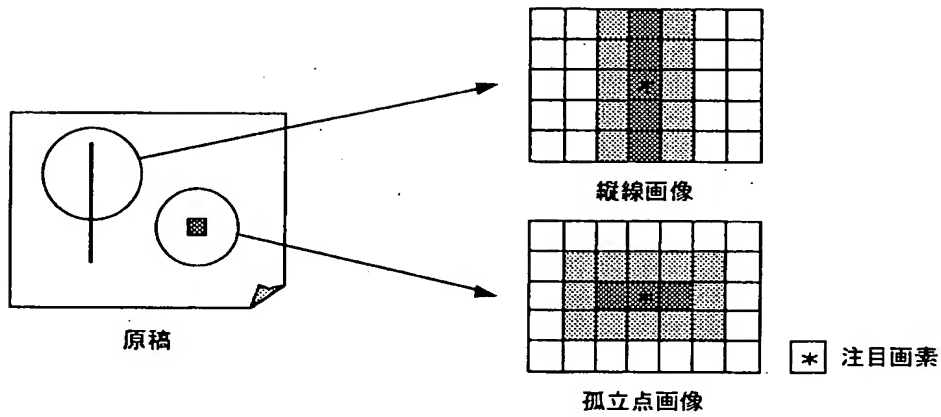
【図 7】



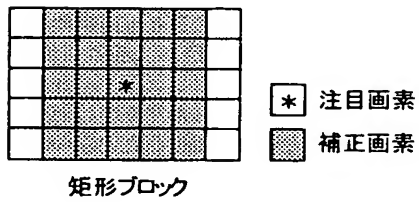
【図 8】



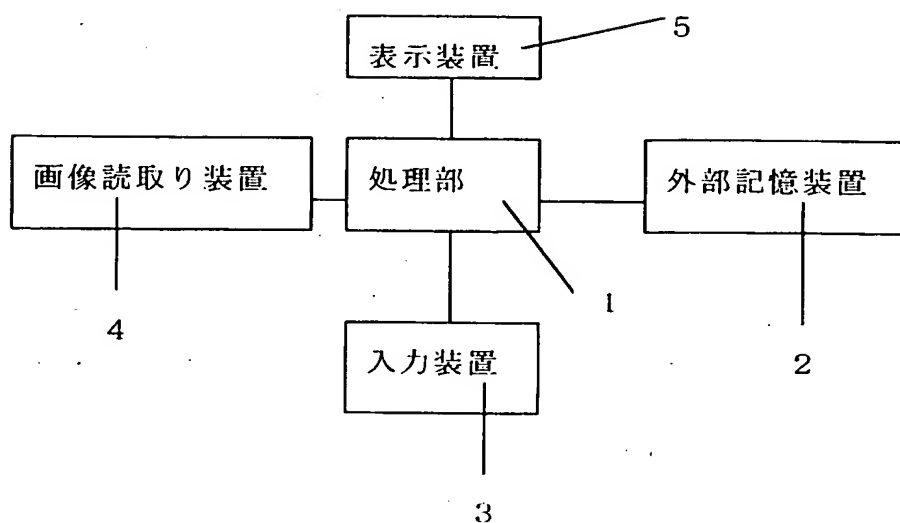
【図 9】



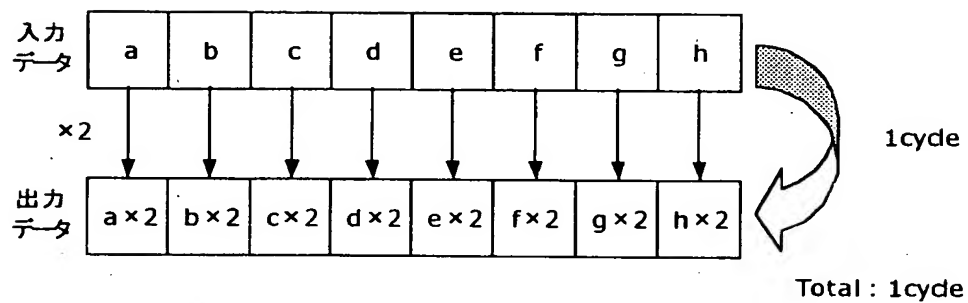
【図 1 0】



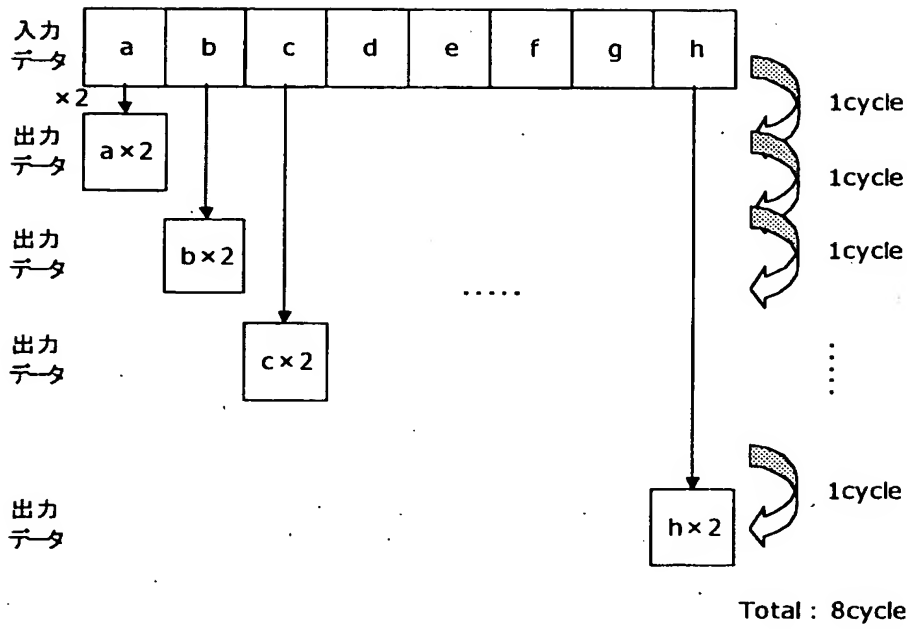
【図 1 1】



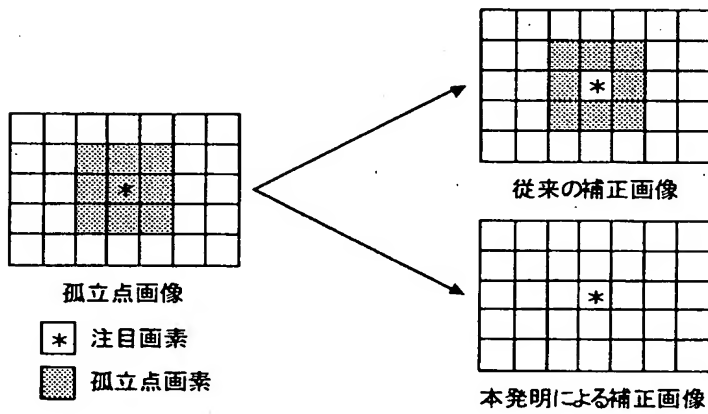
【図 1 2】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な回路構成によって、精度の高い孤立点除去処理を行うことにより、より高画質な画像出力を可能とすることを目的とする。

【解決手段】 入力された画像データに画像処理を施す画像処理装置において、入力された画像データについて注目画素を含む所定の大きさのウィンドウを形成し（S 2）、形成されたウィンドウ内の所定の列の各画素の画像データを第 1 の閾値と比較し、前記ウィンドウ内における各ラインごとの各画像データの平均値を求め、求められた前記平均値のなかから抽出した所定の 2 つの平均値の差分値と第 2 の閾値とを比較し、前記 2 つの比較結果に基づいて孤立点か否かを判定し（S 3）、孤立点と判定された前記ウィンドウ内の注目画素を含む複数の画素の画像データを所定の値に補正する孤立点除去処理を行う（S 4）構成にした。

その他 3 項ある。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー